ISSN 0372 - 4611

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA

(NUEVA SERIE)

VARIACION ESTACIONAL DE LA MICOFLORA EN LA HOJARASCA DE *NOTHOFAGUS DOMBEYI*

Por

IRMA J. GAMUNDI
ANGELICA M. ARAMBARRI
JORGE FRANGI
HORACIO A. SPINEDI

Ministerio de Educación de la Nación – UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA – FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO LA PLATA
BIBLIOTECA
-5 MAR. 1985

EXTRACTO DE LA REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA (NUEVA SERIE)
SECCION BOTANICA, TOMO XIII, Núm. 74, Págs. 123-141

LA PLATA
REPUBLICA ARGENTINA
1983

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA

(NUEVA SERIE)

XIII Botánica 74

VARIACION ESTACIONAL DE LA MICOFLORA EN LA HOJARASCA DE NOTHOFAGUS DOMBEYI

Por

IRMA J. GAMUNDI (*)
ANGELICA M. ARAMBARRI (**)
JORGE FRANGI (***)
HORACIO A. SPINEDI (****)

INTRODUCCIÓN

Los organismos degradadores, hongos y bacterias, cumplen una función vital en los cosistemas de bosque, manteniendo el reciclado de la materia. Aquellos actúan sobre l detritos vegetales y animales alimentando un proceso que conduce a la formación de h mus y otras sustancias orgánicas y a la liberación de nutrientes que de tal manera queda disponibles para su utilización por los productores primarios. Como este abastecimient de nutrientes es un factor limitante, los degradadores controlan indirectamente la produ tividad del bosque. Además los microorganismos tienden a hacer más perfectos e intrabi ticos los ciclos de los nutrientes en los ecosistemas, contribuyendo a evitar la pérdida d sustancias minerales mediante relaciones simbióticas con las raíces de las Cormofitas (m corrizas) y con la retención temporaria de nutrientes en sus talos. Por todo ésto, su acció se considera de suma importancia para los sistemas ecológicos a nivel del suelo, donde l descomposición es el proceso más activo.

En los bosques templado-húmedos la descomposición de los desechos vegetales est realizada principalmente por los hongos ya que las temperaturas relativamente bajas y la a dez del sustrato favorecen el desarrollo de éstos en detrimento de las bacterias, las cual tienen una acción más limitada en las primeras etapas de la degradación. Se ha estimad que alrededor del 70% de los detritos vegetales está constituido por la hojarasca ("leaf-l tter").

Son varios los autores que se han ocupado en los tres últimos decenios de estudiar l micoflora y la sucesión fúngica en bosques templado-húmedos del Hemisferio Norte (ver Gamundí, Arambarri y Giaiotti, 1977).

En el Hemisferio Sur, los trabajos son más escasos y los que guardan mayor relación con el que estamos llevando a cabo, es el de Ruscoe (1971) sobre la micoflora de las hojas

* y **: Instituto de Botánica "C. Spegazzini", Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata Miembros de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Cien tíficas y Técnicas.

***: Facultad iencias Naturales y Museo de La Plata.

****: Técnico tente, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

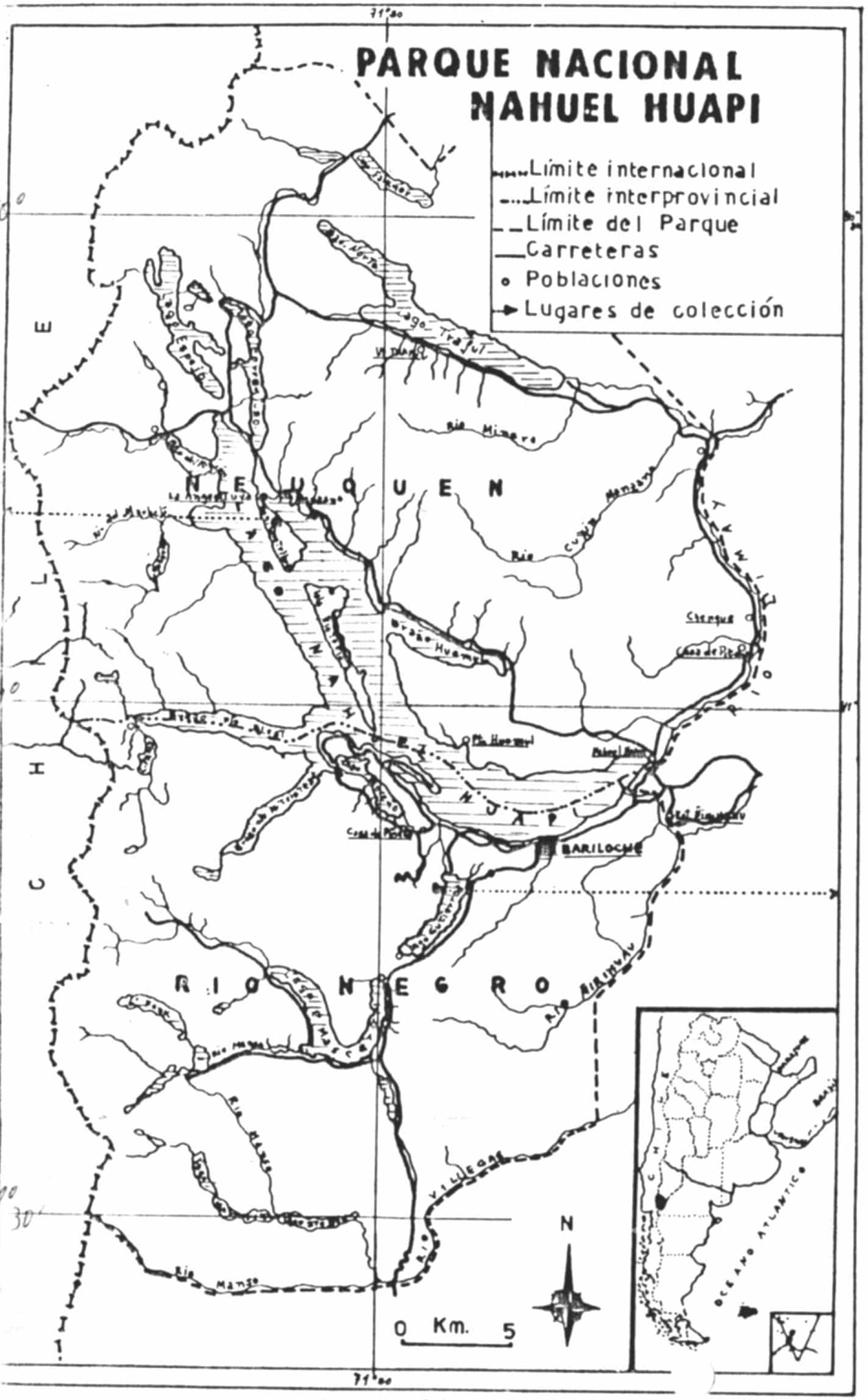

Fig. 1. Mapa de la región.

vivas y muertas de *Nothofagus truncata* en Nueva Zelanda, una especie, que com *dombeyi* es perennifolia. También Miller (1963), Ross (1973), Ross y Roberts (1 Ross y Mc. Neilly (1973) se ocuparon de ciertos aspectos de la descomposición, co ciclo de nutrientes y las actividades bioquímicas en los suelos de esos bosques, sob cuales Stout, Tate y Molloy (1976) presentaron una interesante sinopsis. De acue estos autores, la microbiología de las forestas de *Nothofagus truncata* presenta bas semejanza con la de los bosques de haya europea (*Fagus sylvatica*). La tasa de desco sición en aquellos fue medida por varios métodos (respirométricos, enzimáticos, co diocarbono y usando redes de nylon con hojarasca). Con este último procedimien midió hasta un 20% de pérdida de peso en seis meses, pero solamente 1/3 de la hoj se descompuso en cuatro años, lo que indicaría que este proceso es bastante lento.

En nuestro país no se han abordado aún estudios sobre descomposición de los tos vegetales en bosques templado-húmedos y con este trabajo quisiéramos abrir la b hacia un problema que es de fundamental importancia para la conservación de los bo naturales, pero centrando nuestra atención sobre una pequeña etapa del proceso: la q refiere a la acción de los hongos sobre la hojarasca superficial.

Desde el punto de vista de su nutrición, los organismos fúngicos que componen "unidad ecológica" son "*parásitos débiles*" (o *facultativos*) y *saprófitos obligatori* parásitos débiles actúan sobre las hojas verdes y moribundas que se encuentran en del bosque. Según Garrett (1963), quien establece una sucesión metabólica, ellos como sustrato químico los azúcares libres presentes en esas hojas, y los denomina "p ry sugar fungi", que podríamos traducir como *hongos sacarofílicos primarios*. Los sa tos obligatorios desarrollan sobre las hojas muertas, más abundantes en el piso del b Son los que desdoblan los polisacáridos y en un alto porcentaje los constituyen los *h celulolíticos* y los *hongos sacarofílicos secundarios*, que se nutren de los productos hidrólisis de la celulosa y hemicelulosa. En una etapa posterior actuarán los *ligninolít*

Hemos escogido para nuestro estudio, dentro de los bosques subantárticos, "sta con dominancia absoluta de *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Blume (n.v. coihue). Se tra una especie perennifolia, de hojas pequeñas (1-3.7 cm de largo), que tapiza las lader los Andes patagónicos hasta altitudes de 900 m.s.n.m. (Dimitri, 1962). La hojarasc pues, prácticamente monoespecífica. Las características geográficas y florísticas d "stands" elegidos, están expuestos en trabajos anteriores (Prangi, 1976; Gamundí *et op. cit.*). No obstante, creemos conveniente ilustrar un aspecto del bosque en las do calidades estudiadas del Parque Nacional Nahuel Huapí: Península Quetrihué (Q) en otoño (Fig. 2) y Lago Gutiérrez (G), en primavera (Fig. 3). Asimismo en el mapa región (Fig. 1) se ubican ambos sitios.

Nuestro trabajo fue encarado de manera que el estudio de la micoflora compr dos aspectos: *florístico* y *micoecológico*. En el primero, su objetivo es determinar la species y otros taxa qué componen la micoflora de la "hojarasca" (**) de coihue. En el coecológico, el propósito es conocer la composición de la *micocenosis* de la hojarasc un bosque en estado estable, la variación de su composición durante el ciclo anual y l lación de ambas con los factores climáticos, tales como la temperatura, la humedad r va y la pluviosidad. Un trabajo posterior tratará la *sucesión fúngica* o sea la secuenci los organismos que colonizan la hojarasca en un lapso relacionado con la evolución sustrato, cuya composición química va variando como consecuencia del ataque fúngi la lixiviación.

(*): La lon[gitud] de Pen. Quetrihué es 71° 39' W (corregida del trabajo anterior).

(**): Nuestro concepto de "hojarasca" quedó definido en nuestro trabajo anterior. (1977:82).

Fig. 2. Clausura de la Península Quetrihué.

Fig. 3. Clausura del Lago Gutiérrez.

METODOLOGIA

(A) *Micoflora*: los métodos de campo y el procesamiento de las muestras en el laboratorio ya han sido explicados anteriormente (Gamundí *et al.*, 1977: 84-85). La fig. 4 muestra la distribución de las hojas en la cámara húmeda y la fig. 5 dos hojas colonizadas por hongos.

(B) *Micoecología*: sobre la base de "presencias fúngicas" en un total de 90 hojas analizadas mensualmente, se calculó la *frecuencia porcentual* de cada taxon en cada mes, durante un ciclo anual iniciado en mayo 1975 hasta mayo 1976. Con esos datos se confeccionaron tablas micosociológicas, utilizando la técnica fitosociológica tradicional de la escuela Zürich-Montpellier, pero adaptada a nuestro objetivo. En efecto, en un trabajo fitosociológico las tablas se emplean con el objeto de delimitar *comunidades vegetales*. Esto se realiza mediante el reconocimiento de *grupos de especies* (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974), que se combinan de una manera particular partiendo de relevamientos florísticos efectuados en un momento óptimo de la vegetación y en distintos sitios de muestreo. En nuestro estudio las muestras provienen de un mismo sitio, pero las listas florísticas elaboradas corresponden a distintos meses del año. Además, no se usa para estimar la importancia de cada especies, la escala combinada de *cobertura-abundancia* dentro de un área mínima, sino que se utiliza la estimación de la *presencia* de cada taxon sobre un número determinado de hojas de tamaño semejante; las hojas constituyen las unidades naturales de muestreo, ya que son las unidades del sustrato que pueden colonizar los hongos. En las tablas se delimitaron "*grupos micológicos estacionales*", o sea grupos de hongos que tienen una distribución similar en el tiempo. Esto permite llegar al conocimiento de los "*cambios fenológicos*" o "*cambios cíclicos de la micoflora*" que se producen en el piso del bosque estable de coihue, siguiendo los patrones de fluctuación a corto plazo de los factores del medio.

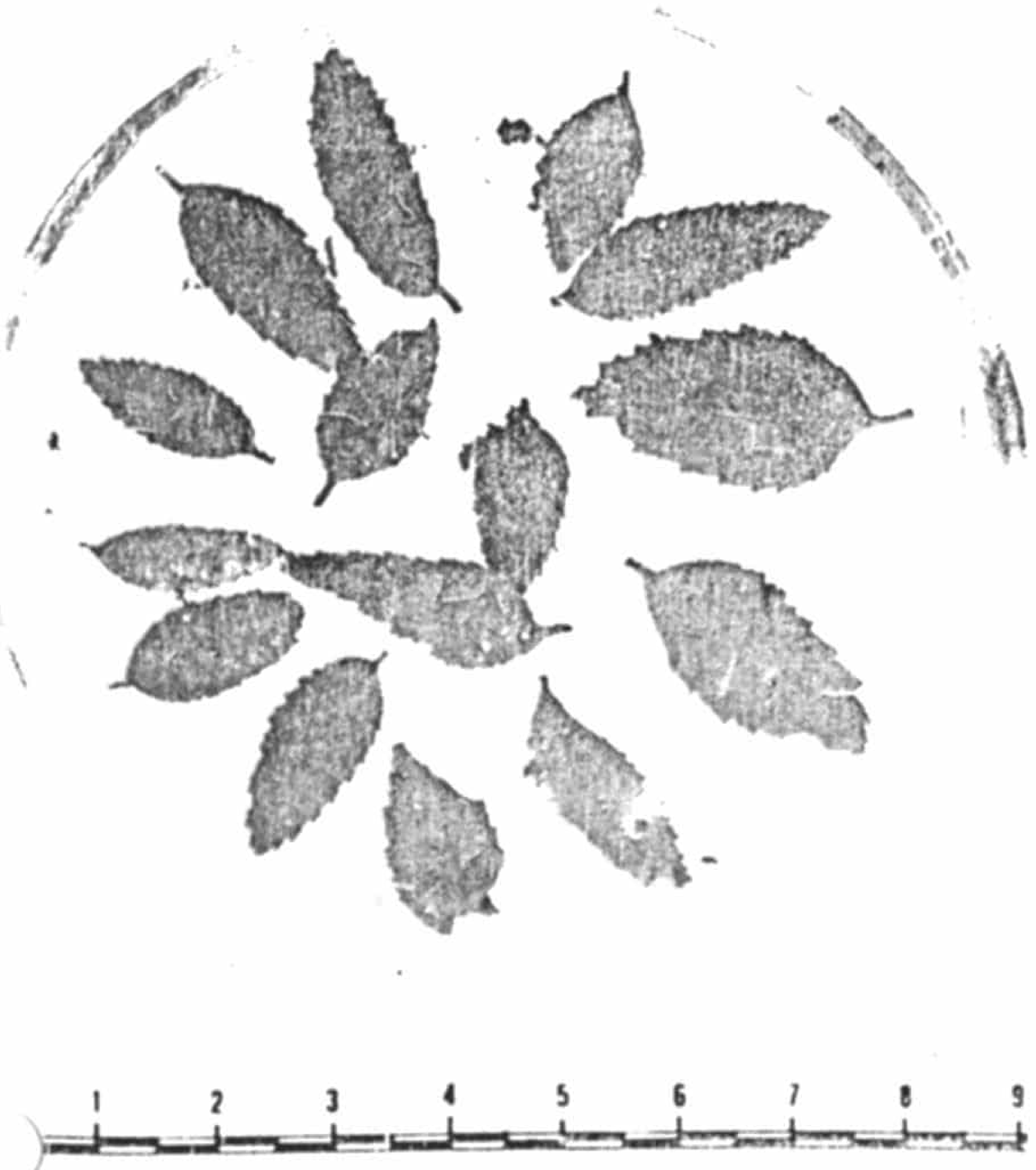

Fig. 4. Distribución de las hojas en las cámaras húmedas.

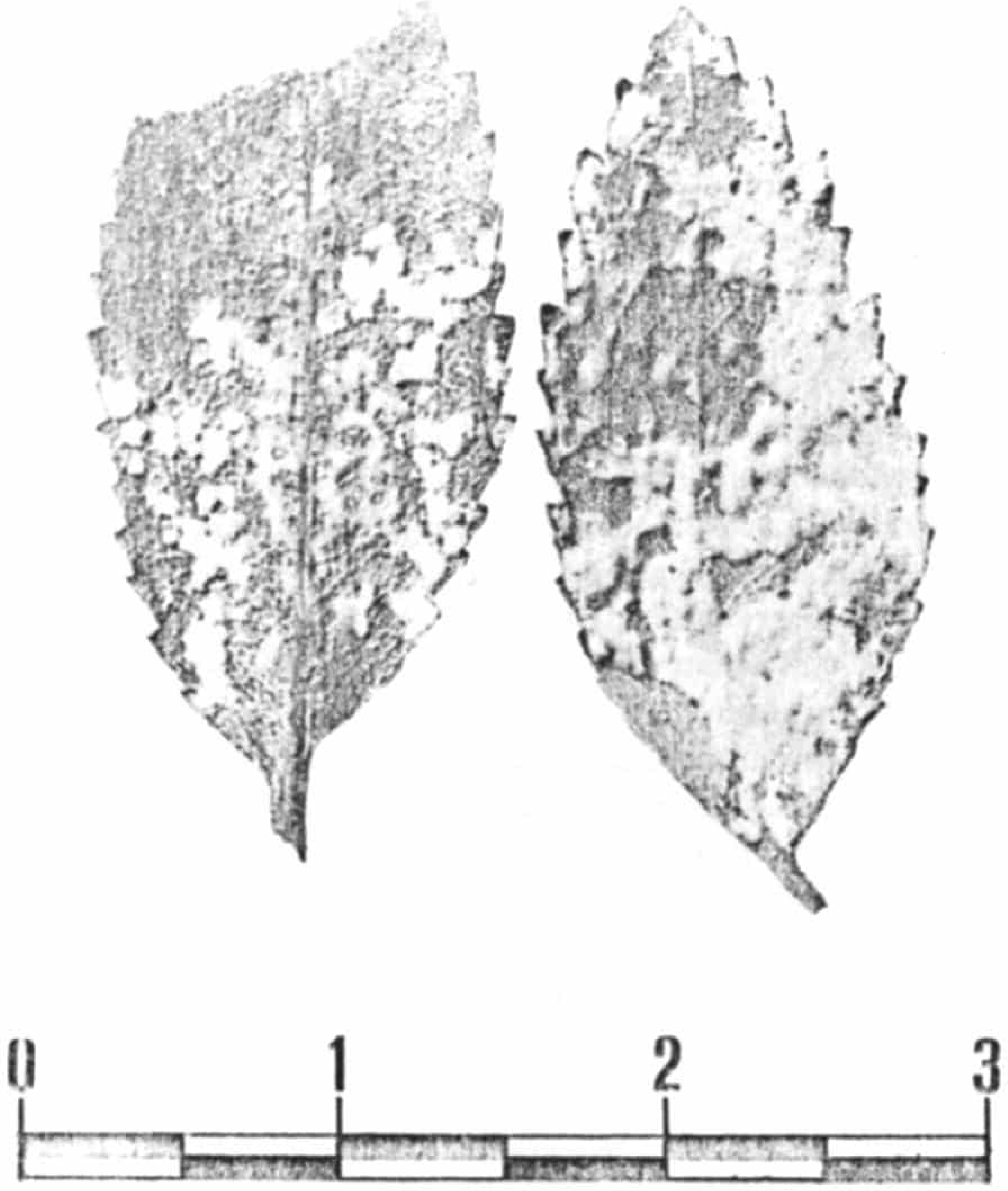

Fig. 5. Hojas colonizadas por los hongos, con dominancia de *Polyscytalum fuegianum*.

RESULTADOS

MICOFLORA:

Esta etapa fue una de las más dificultosas, ya que no existen antecedentes de un estudio exhaustivo de los *Fungi Imperfecti*, *Phycomycetes*, *Ascomycetes* y *Basidiomycetes* que colonizan la hojarasca de coihue. Las descripciones de unas pocas especies se hallan dispersas en los trabajos de Spegazzini (Fungi Patagonici, 1887; Fungi Chilenses, 1910; Mycetes Chilenses, 1921; Fungi Fuegiani 1887); Godeas *et al.* (*Hyphomycetes*, en Flora Criptogámica de Tierra del Fuego, 1977); Gamundí (Discomycetes del Parque Nacional Nahuel Huapí, 1962); Horak (Fungi Austroamericani, 1964-1965) y Singer (Mycoflora Australis, 1969).

Para las determinaciones de las especies de *Penicillium*, desde ya críticas, recurrimos a la colaboración del Dr. Samson (CBS, Holanda) y para los Agaricales al Dr. Horak (ETH, Suiza). En varios casos hemos llegado sólo a la determinación genérica, especialmente en lo que se refiere a los *Fungi Imperfecti*, pero consideramos que ésto no desvirtúa al trabajo, ya que no se trata de *géneros botánicos* sino de "géneros-forma". De cualquier manera en los trabajos que consultamos referentes a estudios similares al nuestro, las listas florísticas incluyen taxa desde el nivel específico hasta el Orden. Este es el casó específico de las *Sphaeropsidales* y *Melanconiales (Fungi Imperfecti)*, grupo muy complejo y cuya sistemática no está aún muy clara, existiendo discrepancias en los especialistas en cuanto a la delimitación de los "géneros-forma"(*).

Los resultados obtenidos durante el relevamiento entre 1975-1979 están vertidos en la siguientes lista:

HYPHOMYCETES

70%

1.- *Acremonium* sp. M-68
2.- *Acremonium* sp. M-23
3.- *Acrophragmis laevispora*
4.- *Alternaria* sp.
5.- *Ampulliferina* sp.
6.- *Antennatula* sp.
7.- *Anungitea fragilis*
8.- *Aphanocladium album*
9.- *Arthrinium* sp.
10.- *Aspergillus flavus*
11.- *Aspergillus versicolor*
12.- *Aspergillus* sp. M-288
13.- *Bactrodesmium traversianum*
14.- *Botrytis cinerea*
15.- *Candelabrum spinulosum*
16.- *Capsicumyces delicatus*
17.- *Chaetopsis* sp.
18.- *Chaetostroma* sp.
19.- *Chalara brevipes*
20.- *Chalara hughesii*
21.- *Chalara nothofagi*
22.- *Chalara aurea*
23.- *Chalara dualis*
24.- *Chalara microspora*
25.- *Chalara brachyphiale*
26.- *Chloridium lignicola*
27.- *Cladosporium cladosporidioides*
28.- *Cladosporium herbarum*
29.- *Cordana andinopatagonica*
30.- *Cylindrocarpon tenue*
31.- *Cylindrocolla macrospora*
32.- *Dactylaria* sp. M-283
33.- *Dactylaria brochopaga*
34.- *Dictyochaeta fuegiana*
35.- *Doratomyces* sp.
36.- *Drechslera* sp.
37.- *Fusarium sulphureum*
38.- *Fusarium* sp. M-63
39.- *Fusarium* sp. M-94
40.- *Fusicladium* sp.
41.- *Gliocladium* sp. M-79
42.- *Gliocladium* sp. M-282
43.- *Gonatobotrys* sp.

(*): Los hallazgos sistemáticos de importancia, como especies nuevas o citas nuevas para la Argentina fueron publicadas en Darwiniana; Gamundí *et al*, I (1977); II (1979); III (1981).

44.- *Gonytrichum* sp.
45.- *Graphium* sp.
46.- *Gyrothrix pediculata*
47.- *Helicoon pluriseptatum*
48.- *Idriella lunata*
49.- *Janetia bacilliformis*
50.- *Mirandina typica*
51.- *Monacrosporium gephyropagum*
52.- *Monilia* sp.
53.- *Pleurocataena foliicola*
54.- *Epicoccum nigrum*
55.- *Mycotypha* sp.
56.- *Oidiodendron tenuissimum*
57.- *Paecilomyces* sp.
58.- *Papulaspora sepedonioides*
59.- *Penicillium cannescens*
60.- *Penicillium chrysogenum*
61.- *Penicillium frequentans*
62.- *Penicillium implicatum*
63.- *Penicillium* aff. *implicatum*
64.- *Penicillium thomii*
65.- *Penicillium* sp. M-148 b
66.- *Penicillium* sp. M-250 b
67.- *Phaeostalagmus tenuissimus*
68.- *Pleu ophragmium simplex*
69.- *Polyscytalum fuegianum*
70.- *Pulvinotrichum album*
71.- *Rhinocladiella* sp.
72.- *Scolecobasidium d ndroides*
73.- *Scopulariopsis* sp.
74.- *Sporidesmium rubi*
75.- *Sympodiella gracilispora*
76.- *Sympodiella unilateralis*
77.- *Stempyllum* sp.
78.- *Stilbum* sp.
79.- *Torula herbarum*
80.- *Trichocladium asperum*
81.- *Trichocladium diversicoloratum*
82.- *Trichocladium opacum*
83.- *Trichoderma koningii*
84.- *Trichoderma polysporum*
85.- *Trichoderma* sp. M-163
86.- *Triposporium foliicolum*
87.- *Tritirachium* sp.
88.- *Ulocladium atrum*
89.- *Ulocladium botrytis*
90.- *Verticillium psalliotae*
91.- *Verticillium* sp. M-305
92.- *Volutella ciliata*
93.- *Xylohypha nigrescens*

COELOMYCETES

16%

1.- *Actinopeltis* sp.
2.- *Ascochyta* sp.
3.- *Camarosporium* sp.
4.- *Ceuthospora phacidioides*
5.- *Ceuthospora* sp. M-103
6.- *Clypeopicnis* sp. M-165
7.- *Coleophoma cylindrospora*
8.- *Coniothyrium olivaceum*
9.- *Cylindrosporum* sp.
10.- *Cytospora* sp.
11.- *Macrodiplodia* sp.
12.- *Harknessia antarctica*
13.- *Leptothyrium* sp.
14.- *aff. Leptodothiorella*
15.- *Microdochium* sp.
16.- *Microsphaeropsis* sp.
17.- *Phoma* sp. M-54
18.- *Phoma* sp. M-64
19.- *Sphaceloma* sp.
20.- *aff. Phoma tropica*
21.- *Truncatella truncata*
22.- *Zoellneria eucalypti (anamorfa)*

ASCOMYCETES

7%

1.- *Ceratocystis* sp.
2.- *Uncinula* sp.
3.- *Gelasinospora reticulispora*
4.- *Hymenoscyphus guttilutescens*
5.- *Hymenoscyphus nubilipes*
6.- *Hymenoscyphus titubans*
7.- *Phialea nothofaginea*
8.- *Trochila tetraspora*
9.- *Zoellneria eucalypti (teleomorfa)*

ZYGOMYCETES

4%

1.- *Absidia* sp. M-258
2.- *Absidia* sp. M-280
3.- *Circinella* sp.
4.- *Mortierella* sp.
5.- *Mucor* sp. M-5
6.- *Mucor* sp. M-108

BASIDIOMYCETES

2%

1.- *Marasmius hemimycena*
2.- *Sistrotrema brinkmanni*
3.- *Tremella* sp.

MYXOMYCETES

1%

1.- *Trichia* sp.

TOTAL DE ESPECIES: 134

Dentro del total de hongos hallados se nota un amplio predominio de los *Fungi Imperfecti* sobre los otros grupos que expresados en % dan los siguientes resultados:

FUNGI IMPERFECTI	*Hypomycetes*	94	70%	86%
	Coelomycetes	22	16%	
	Ascomycetes	9	7%	
	Zygomycetes	6	4%	
	Basidiomycetes	3	2%	
	Myxomycetes	1	1%	

Esto concuerda, en líneas generales, con los resultados de Tubaki y Yokoyama (1971, 1973). El número de hongos presentes en la hojarasca de coihue es alto, si se compara con la lista de 53 especies dada por estos autores, quienes emplearon una metodología semejante en bosques perennifolios templado-húmedos del Japón.

Es interesante comparar nuestra lista florística con la elaborada por A. Godeas (1977), en su tesis inédita "Estudio cuali- y cuantitativo de los hongos del suelo del bosque de Nothofagus dombeyi", el cual se realizó en los mismos sitios (Gutiérrez y Quetrihué). Esta autora da un total de 46 taxa, resultado que no es extraño, ya que la micoflora es más rica en la capa superficial (L o Aooo), debido a la mayor disponibilidad de oxígeno y de sustratos químicos orgánicos.

De la comparación de ambas listas surge que existen 15 taxa comunes, lo cual indicaría que esos organismos no son exclusivos de la hojarasca sino eurioicos. Ellos son:

1.- *Absidia* sp.
2.- *Alternaria* sp.
3.- *Aphanocladium* sp.
4.- *Aspergillus flavus*
5.- *Cladosporium cladosporioides*
6.- *Cylindrocarpon* sp.
7.- *Paecilomyces* sp.
8.- *Papulospora sepedonioides*
9.- *Penicillium thomii*
10.- *Trichocladium opacum*
11.- *Trichoderma koningii*
12.- *Ulocladium botrytis*
13.- *Truncatella truncata*
14.- *Phoma* sp.
15.- *Gelasinospora reticulispora*

En cuanto a los datos obtenidos durante el muestreo regular que se realizó entre 1975 - 1976, de ellos surgieron los siguientes resultados:

MAYO 1975 - MAYO 1976

Total hongos	Hongos comunes ambas clausuras	Exclusivos Gutiérrez	Exclusivos Quetrihué	Total Gutiérrez	Total Quetrihué
97	57	18	22	75	79

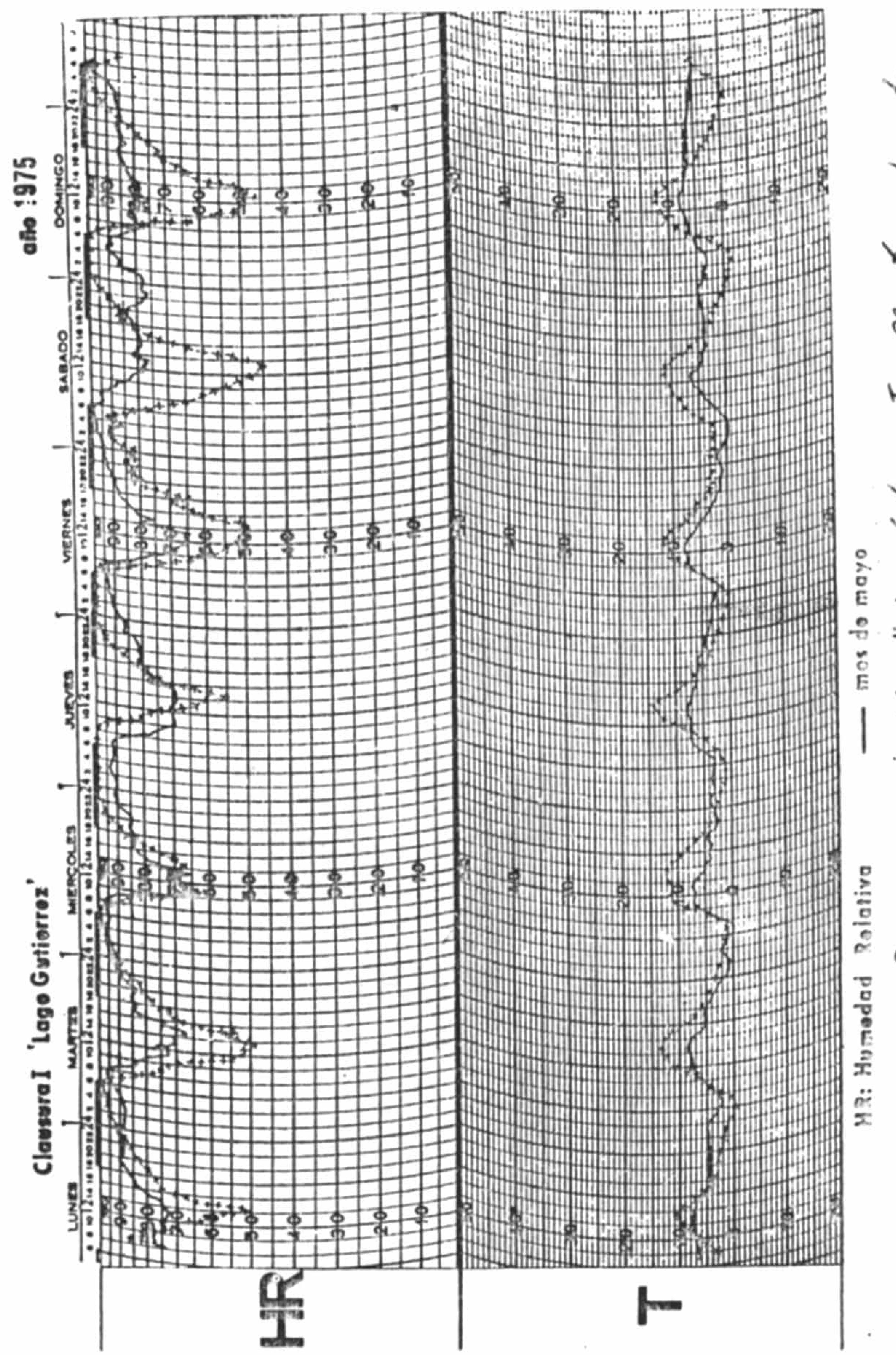

Fig. 62: Registros de Humedad relativa y Temperatura durante una semana en los meses de mayo y setiembre de 1975

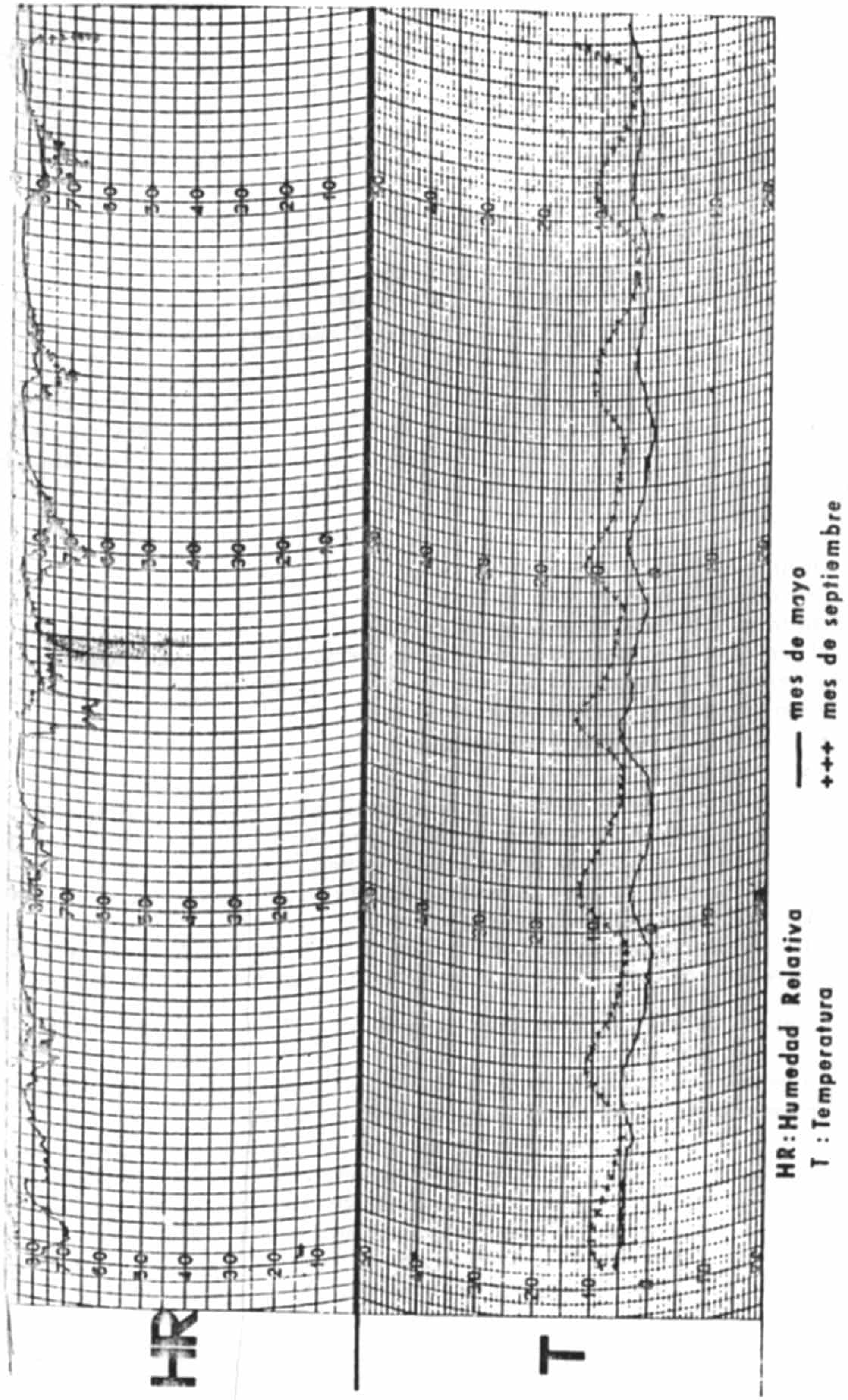

Fig. 6 b: Registro de humedad relativa y temperatura durante una semana en los meses de mayo y setiembre de 1975.

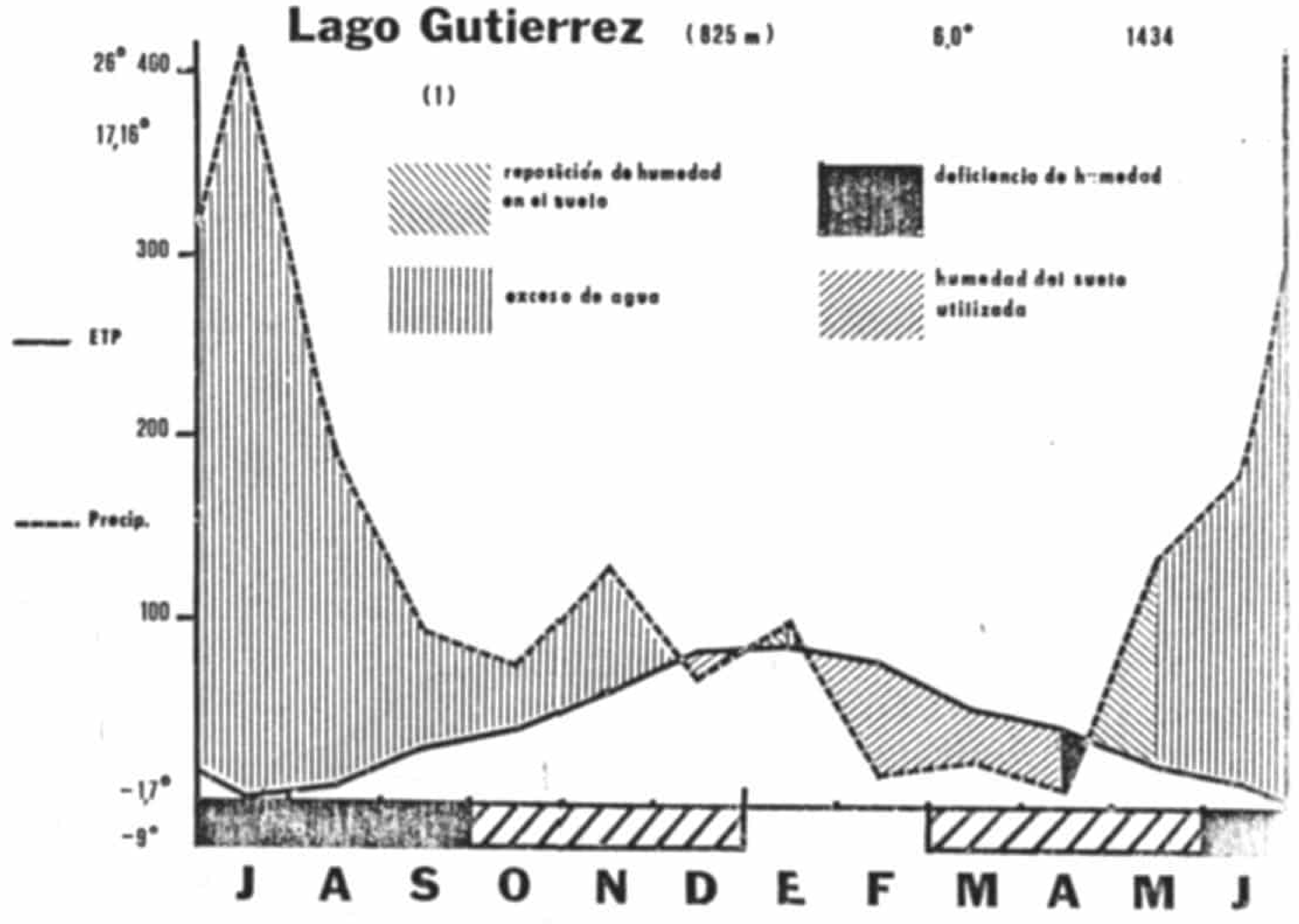

Fig. 7. Climatograma de Lago Gutiérrez (1975-1976) (41° 11' S y 71° 27' W). *

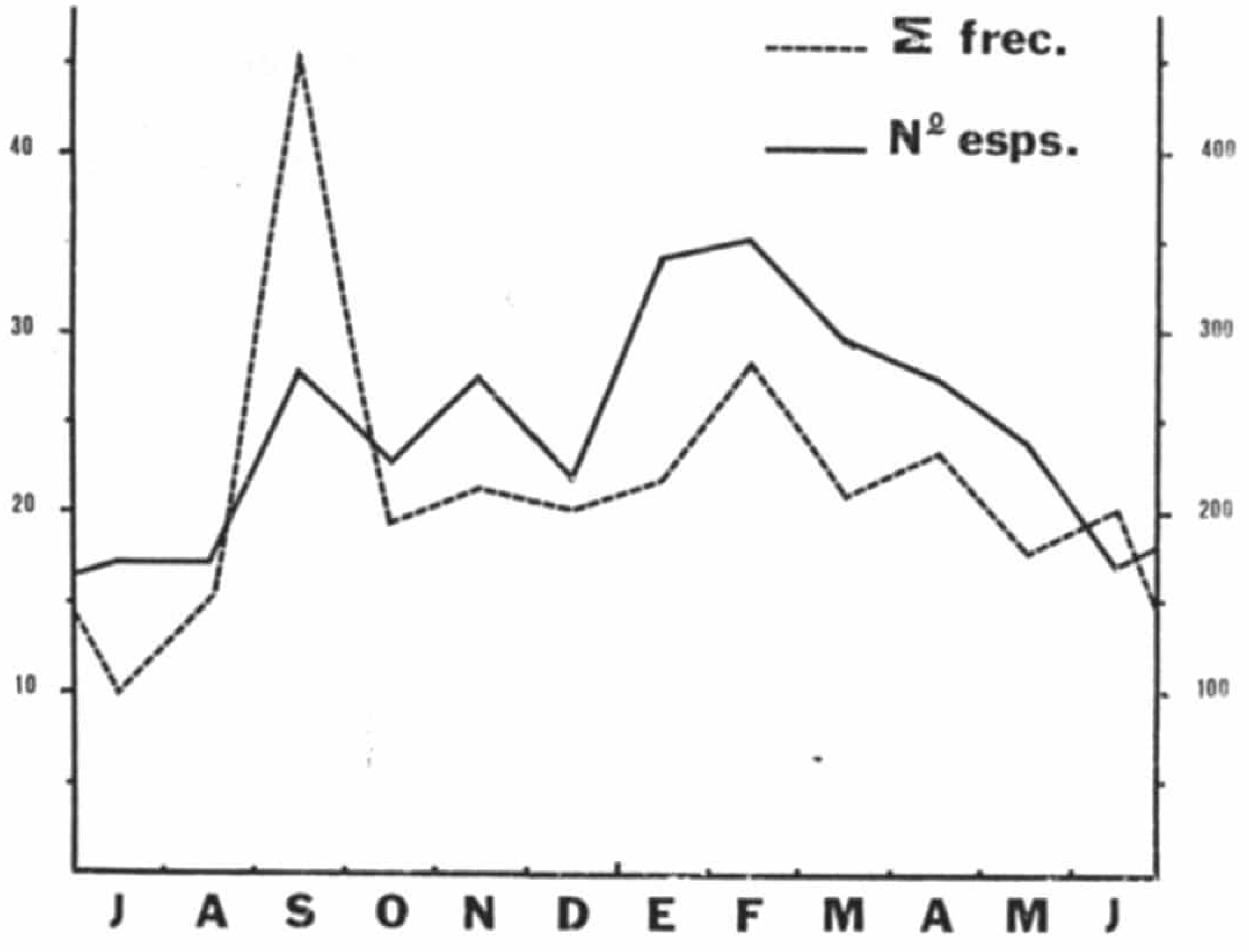

Fig. 9. Variación del número y frecuencia de especies en el Lago Gutiérrez (1975-1976).

(*) El período de observación corresponde a mayo 1975-mayo 1976, pero para adaptarlo al diagrama climático de Walter se inicia con el mes de julio.

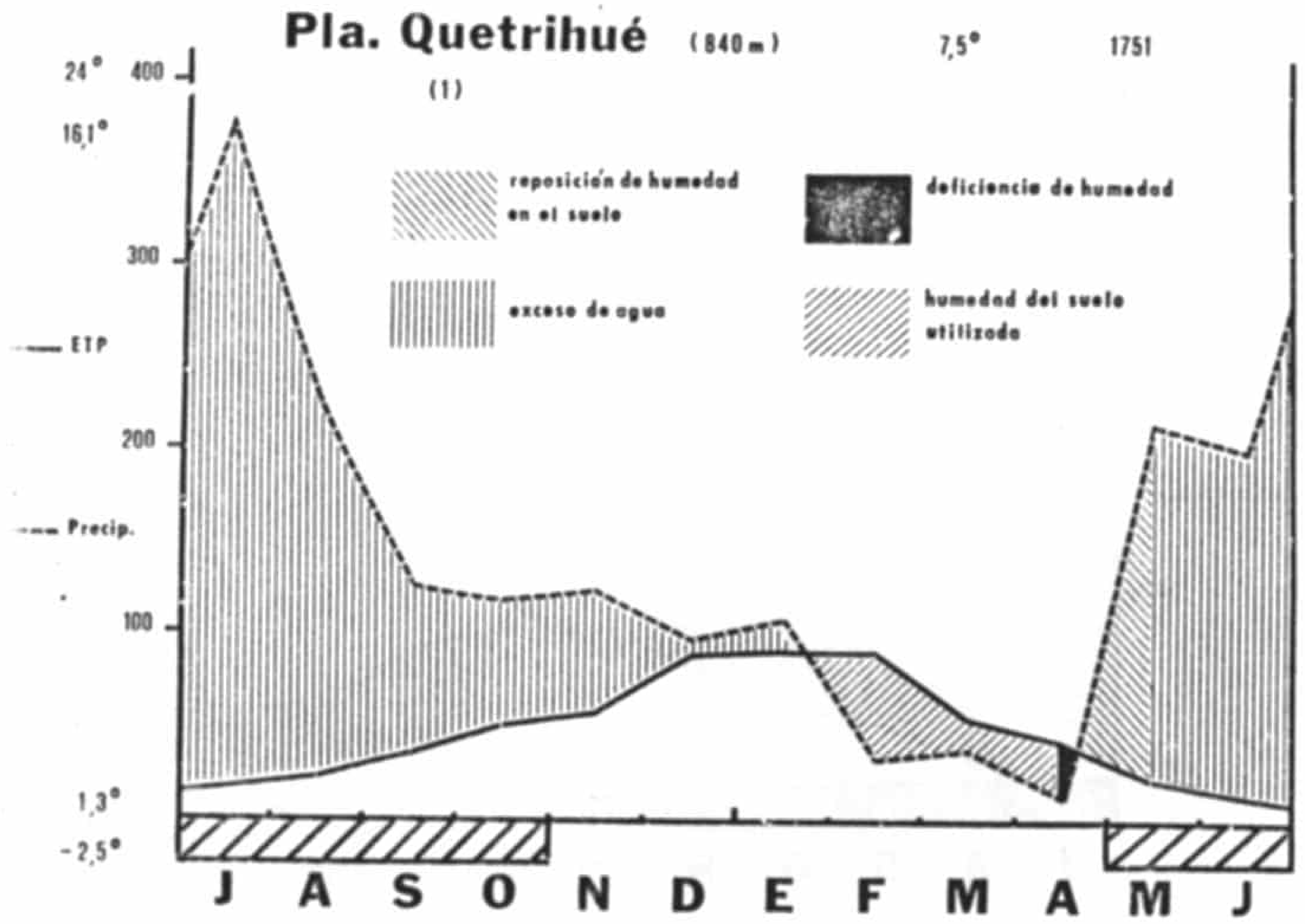

Fig. 8. Climatograma de Península Quetrihué (1975-1976) (40° 47' S y 71° 39' W).

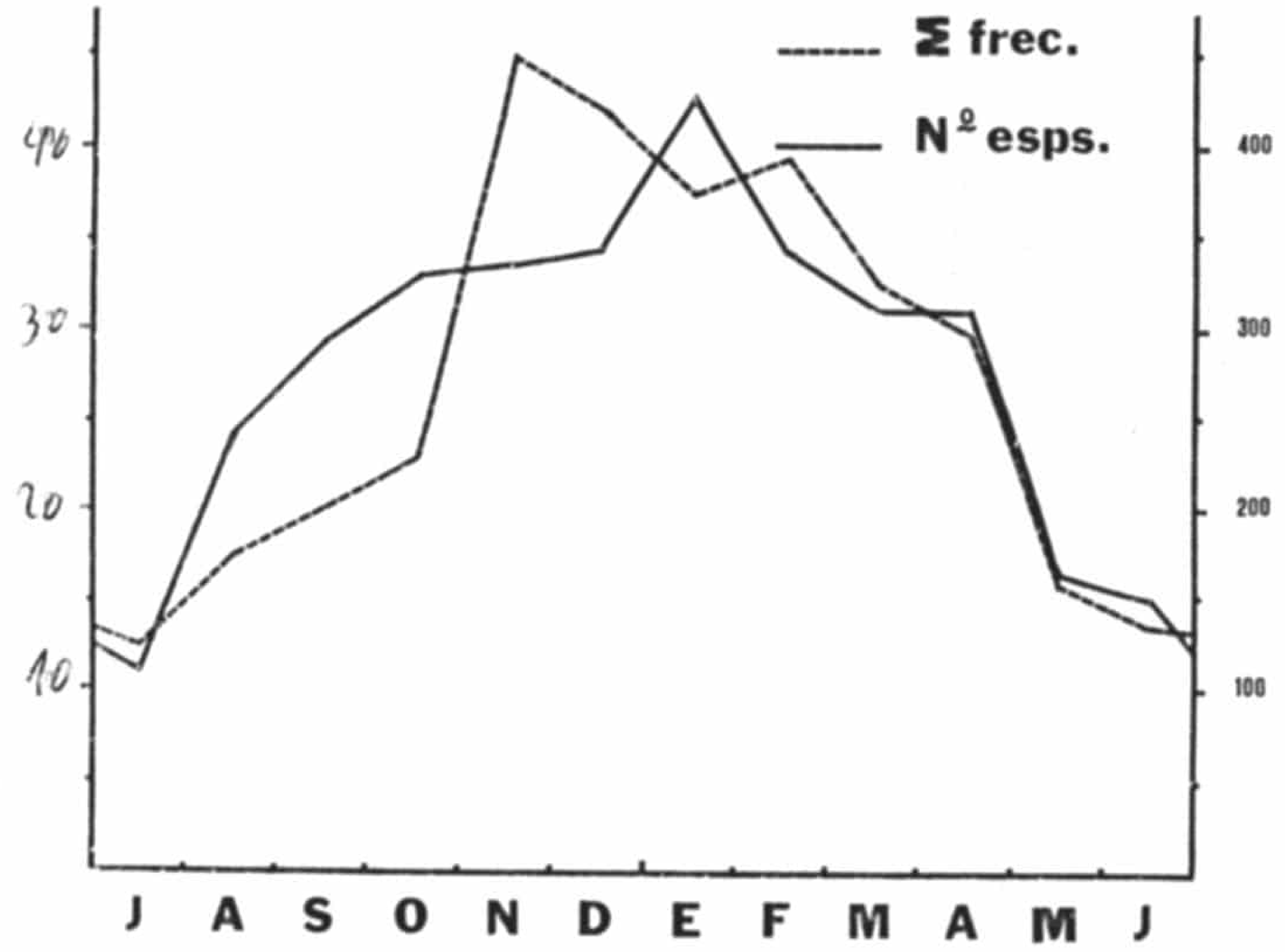

Fig. 10. Variación del número y frecuencia de especies en Península Quetrihué (1975-1976 .

El número total de especies para Lago Gutiérrez, durante el período Mayo 1975 - Mayo 1976, es de 75 y para Península Quetrihué de 79, lo cual *indicaría una riqueza florística similar. Pero la composición de la micoflora es distinta.* Dado que el muestreo se considera satisfactorio, podría inferirse que las diferencias existentes se deben a condiciones locales disímiles. En efecto, en la Península Quetrihué las condiciones de humedad relativa y de temperatura son más estables que en Lago Gutiérrez, donde la variación diurna de ambos factores es marcada. También los valores absolutos de temperatura máxima y mínima son respectivamente más extremos en Gutiérrez que en Quetrihué (fig. 6).

B.- *MICOECOLOGICO*

Para una mayor comprensión de este estudio, nos referiremos a

1°) *Análisis del microclima entre mayo 1975 - mayo 1976.*

2°) *Comparación entre el climatograma, riqueza de especies y la frecuencia.*

3°) *Descripción de la micocenosis.*

1°) *Análisis del microclima entre mayo 1975 - mayo 1976* (figs. 7 y 8). En los climatogramas realizados se combinan el balance hídrico de Thornwaite (1948) y la información marginal de los diagramas climáticos de H. Walter *et al.* (1967, 1975) con datos obtenidos en el interior del bosque. Comparando los "stands" de Península Quetrihué y Lago Gutiérrez se puede concluir que:

a) Quetrihué es *más lluvioso* que Gutiérrez.

b) Quetrihué es *menos frío* que Gutiérrez.

c) Quetrihué tiene temperaturas *menos extremas*.

d) El período con heladas es más reducido en Quetrihué y como consecuencia de las diferencias térmicas señaladas, menos agudo en Quetrihué que en Gutiérrez, donde existen meses con temperatura mínima media inferior a 0° C.

e) En Gutiérrez es manifiesta la acumulación nival en el piso del bosque, lo que no se observó en Quetrihué.

f) Con respecto al *balance hídrico*, si bien se utilizaron los datos registrados en el interior del bosque, debe recordarse que se calcula para el suelo y no necesariamente puede estar indicando las condiciones de humedad de la hojarasca, que está sujeta a mayores variaciones. No obstante se creyó conveniente efectuarlo para tener una idea del patrón de humedad. Esto revela que Quetrihué es una localidad más hidroestable, donde el verano se presenta con menores variaciones, menor cantidad de agua del suelo utilizada y menor déficit comparado con Gutiérrez. En ambas clausuras los inviernos son lluviosos.

2°) *Comparación entre el climatograma, riqueza de especies y la frecuencia* (figs. 7, 8, 9, 10).

a) En general es evidente el incremento de la riqueza de especies (en ambas clausuras) durante las estaciones cálidas, con un pico en enero y febrero.

b) En Gutiérrez la riqueza es más fluctuante y -con excepción de los meses más fríos y el de febrero, cálido y seco, - la riqueza en especies es ligeramente menor que en Quetrihué. Las fluctuaciones pueden relacionarse con cambios climáticos, ya que los meses más fríos, con temperaturas más extremas en Gutiérrez, se relacionan aquí con un mayor número de especies criófilas (*Cylindrocarpon tenue*, *Cytospora* sp., *Pulvinotrichum album*). En verano, en cambio, la diferencia de riqueza a favor de Gutiérrez no es muy grande y se debe a la presencia de especies esporádicas.

c) La riqueza de especies y mayores frecuencias de la estación primavero-estival en Quetrihué se explica por la ausencia de heladas y temperaturas de verano menos extremas, conformando un ambiente húmedo y moderadamente cálido, apto para el desarrollo de los hongos.

d) El comienzo de la primavera en Gutiérrez se caracteriza por un cambio marcado en la temperatura de la hojarasca que alcanza máximas absolutas de 16° C, lo que provoca el deshielo. Esta brusca variación térmica será el factor desencadenante de una actividad explosiva de especies "pioneras" de ciclo biológico rápido, luego de un período de latencia concurrente con la presencia de una capa de nieve. Las especies "explosivas" de alta frecuencia son generalmente exclusivas de Gutiérrez (*Penicillium cannescens, Oidiodendron tenuissimum*), o bien están presentes en Quetrihué con menor frecuencia hacia el verano moderado (*Penicillium implicatum*), o hacia el otoño (*Aspergillus versicolor*), hasta ser insignificantes (*Penicilliopsis* sp.).

En Quetrihué no se evidencian crecimientos "explosivos" por el incremento paulatino de la temperatura y la ausencia de nieve en el piso del bosque.

e) Es probable que las fuertes fluctuaciones climáticas finivernales de Gutiérrez favorezcan a aquellas especies termohigrófilas de crecimiento rápido, que son las que en general aportan la mayor parte del incremento de las frecuencias, que van decayendo cuando otras especies menos frecuentes, las reemplazan.

3°) *Descripción de la micocenosis* (Cuadros 1 y 2).

Las *especies presentes todo el año* son comunes a ambos sitios y constituyen los componentes básicos de la micocenosis. Ellas son: *Coleophoma cylindrospora, Polyscytalum fuegianum, Zoellneria eucalypti (anamorfa) y Cladosporium* sp. En Gutiérrez se suma *Tremella* sp.

Existen diferencias cualitativas y cuantitativas en los grupos fúngicos temporales de ambas clausuras durante el ciclo anual. Estos cambios se pueden correlacionar en forma generalizada con las diferentes condiciones microclimáticas de los sitios.

Grupo "invernales": es más definido en riqueza y frecuencia de especies en Gutiérrez que en Quetrihué. De cualquier manera, no es de masiado rico en espcies y las frecuencias porcentuales son bajas si se las compara con otros grupos.

Grupo "primaverales exclusivos": puede considerarse característico de Gutiérrez, ya que las especies que lo conforman se encuentran solamente en esta clausura, como *Penicillium cannescens*, o bien son raras en Quetrihué, por ej. *Gelasinospora reticulispora.* Este grupo no está representado en está clausura, donde no hay especies que fructifiquen exclusivamente en primavera, sino que se extienden hacia el verano, formando los primavero-estivales o las que llamamos primaverales preferentes.

Grupo "primaverales preferentes": está mejor representado en Gutiérrez, con especies "explosivas" post-nivales (*Penicillium implicatum, Oidiodendron tenuissimum*) *taxa* exclusivos (*Cylindrocolla longispora*) o raras en Quetrihué (*Leptodothiorella* sp.). En cambio en esta clausura, está conformado por dos especies (*Sympodiella unilateralis y Chloridium lignicola*) que también se hallan en Gutiérrez; la primera es rara y la segunda pertenece al mismo grupo.

Grupo "primavero-estivales":es bien conspicuo en Quetrihué, tanto en número de especies, frecuencia de las mismas y homogeneidad durante el lapso citado. Esto demuestra que ese período constituye la época más apta para el desarrollo de la mayoría de las especies. Lago Gutiérrez no presenta esta relativa uniformidad ambiental primavero-estival, y a que la hojarasca se deseca en forma manifiesta en el estío, reduciendo la posibilidad de germinación de las esporas o del desarrollo miceliano, por lo que el grupo se reduce en número de especies y las frecuencias son más bajas, presentando mayor irregula-

Grupo "estivales exclusivos": la riqueza específica es mayor en Gutiérrez. Lo constituyen especies comunes a ambas clausuras (aff. *Phoma tropica, Penicillium thomii y Xylohypha nigrescens*). En Gutiérrez; *Chalara nothofagi* es la especie más importante del

grupo, la cual es rara y de distribución más amplia en la otra clausura; *Mirandina typica y Candelabrum spinulosum* tienen menor importancia que en Quetrihué donde también están más ampliamente distribuídas, comportándose como primavero-estivales frecuentes; *Ceuthospora* M-103 y *Trochila tetraspora* son exclusivas pero poco frecuentes. En Quetrihué: *Chalara nothofagi* es más bien rara y de más amplia distribución. *Ceuthospora* M-101 y *Sporidesmium rubi* son casi exclusivas y poco frecuentes.

Grupo "otoñales": muestra baja riqueza específica, pero el representante típico en ambas clausuras es *Zoellneria eucalypti (teleomorfa)*. Hay que tener en cuenta que cuando se realizaron los censos, se computó a esta especie cuando estaba madura, lo mismo que en el caso de los otros *Ascomycetes y Basidiomycetes.*

Como conclusión puede decirse que durante la temporada primavera-verano, más adecuada para el desarrollo de los hongos, se producen cambios más notables en el microclima del piso del bosque de Gutiérrez que en el de Quetrihué, lo cual se refleja en la micoflora de la hojarasca que muestra grupos de *taxa* con distribución más breve y definida que en Quetrihué donde la flora fúngica se ensambla principalmente alrededor de un grupo de especies primavero-estivales con variaciones menores que permiten separar otros grupos, quizás subgrupos del anterior, con gran superposición temporal en su distribución. La menor superposición de grupos fúngicos en Gutiérrez en comparación con el mayor gradiente en la distribución específica de Quetrihué se interpretan como indicadores de condiciones ambientales más contrastantes, con cambios más marcados y significativos para la micoflora de la hojarasca a lo largo del año en la primera clausura nombrada.

Este análisis de la variación estacional de la micoflora deja aún muchos problemas sin resolver, especialmente en lo referente al comportamiento individual de las especies dentro de la comunidad, su habilidad para degradar uno u otro sustrato químico y su actividad competitiva.

Con respecto al segundo punto, ya hemos iniciado ensayos para determinar la actividad celulolítica y ligninolítica de los hongos aislados acompañando al procesamiento de los datos de sucesión durante un lapso de 2 años, a partir de hojas esterilizadas y colocadas en "trampas" entre la hojarasca.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento especial a las Instituciones que colaboraron en la prosecución de este proyecto: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y Secretaría de Ciencia y Técnica, por los subsidios acordados; Servicio Meteorológico Nacional por el generoso préstamo de instrumental; Servicio Nacional de Parques Nacionales y Gendarmería Nacional por el apoyo logístico en el Parque Nacional Nahuel Huapí. A los Intendentes de ese Parque Srs. Diego Neil y Ernesto Giachino; al Ing. Agr. Alberto Suero, al Meteorólogo Roberto Tadeo por la ayuda recibida en todo momento y muy especialmente a los Guardaparques Oscar Avila Cueto y Pedro Benavente que actuaron como observadores meteorológicos y recolectores de muestras.

Asimismo agradecemos a los Dres. Brian Sutton (CMI), Egon Horak (ETH) y R. A. Samson (CBS) respectivamente por la determinación de *Coelomycetes, Agaricales* y *Penicillium* sps. y al Dr. Ariel Lugo, por la lectura del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

DIMITRI, M.J., 1962, La flora andino-patagónica. *Anal. Parques Nac., 9*:1-115.

FRANGI, J., 1976, Descripción florístico-estructural de un "stand" de bosque de Nothofagus dombeyi en Lago Gutiérrez (Prov. Río Negro). *Darwiniana, 20* (3-4): 577-585.

GODEAS, A.M., 1977, Estudio cuali- y cuantitativo de los hongos del suelo del bosque de Nothofagus dombeyi. 60 págs. Tesis inédita. *Fac. Cs. Exact. y Nat., Univ. Bs. As.*

GODEAS, A.M., S. MARCHAND y D. CABRAL, 1977, Hyphomycetes.En Guarrera, S. *et al. Flora Criptogámica de Tierra del Fuego, Vol. 13.* Fasc. 1, FECIC. Buenos Aires.

GAMUNDI, I.J., 1962, Discomycetes Inoperculados del Parque Nacional Nahuel Huapí (Argentina). *Darwiniana, 12* (3): 385-445.

GAMUNDI, I.J., A.M. ARAMBARRI y A.L. GIAIOTTI, 1977, Micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi. *Darwiniana, 21* (1): 81-114.

GAMUNDI, I.J., A.M. ARAMBARRI y A.M. BUCSINSZKY, 1979, Micoflora de la hojarasca de Nothofagus dombeyi. II. *Darwiniana, 22* (1-3): 189-216.

GAMUNDI, I.J., A.M. ARAMBARRI y A.M. BUCSINSZKI, 1981, Micoflora de la hojaca de Nothofagus dombeyi. III. *Darwiniana, 23* (2-4): 327-348.

GARRETT, S.D., 1963, *Soil Fungi and soil fertility.* Oxford.

HORAK, E., 1963 (ersch 1964), Fungi austroamericani. I. *Sydowia, 17:* 153-167. Tafel XVII - XXV.

, 1963 (ersch 1964). Idem, III. *Sydowia, 17*: 190-196.

, 1963 (ersch 1964). Idem, V. *Sydowia, 17*: 197-205.

, 1963 (ersch 1964), Idem, VI. *Sydowia, 17*: 206-213.

, 1963 (ersch 1964), Idem, VII. *Sydowia, 17*: 297-301.

, 1963 (ersch 1964), Idem, IX. *Sydowia, 17*: 308-313.

, 1964, Idem, II. *Nova Hedwigia, 8:* 163-199.

, 1964, Idem, XI. *Nova Hedwigia, 8:* 333-346.

, 1966 - 1968, Idem, IV. *Darwiniana, 14*: 355-376. IV láms.

HORAK, E. y M. MOSER, 1965, Idem, VIII. *Nova Hedwigia, 10:* 329-338.

, 1965, Idem, XII. *Nova Hedwigia, 10*: 211-241.

HORAK, E., Idem, X. (En prensa).

MILLER, R.B., 1963, Plant nutrients in hard beech. 3. The cycle of nutrients. *New Zealand Journ. Sci., 6*: 388-413.

ROSS, D.J., 1973, Biochemical activities in a soil profile under hard beech forest. 2. Some factors influencing oxygen uptakes and dehydrogenase activities. *New Zealand Journ. Sci., 16*: 225-240.

ROSS, D.J. y B.A. Mc. NEILLY, 1973, Idem, 3. Some factors influencing activities of polyphenol-oxydising enzymes. *New Zealand Journ. Sci., 16*: 241-257.

ROSS, D.J. y H.S. ROBERTS, 1973, Idem, I. Invertase and aurilase activities and relationship with other properties. *New Zealand Journ. Sci., 16:* 209-224.

RUSCOE, Q.W., 1971, Mycoflora of living and dead leaves of Nothofagus truncata. *Trans. Brit. Myc. Soc., 56:* 463 - 474.

SINGER, R., 1969, Mycoflora australis. *Beihefte Nova Hedwigia*. 405 págs. Lehre.

SPEGAZZINI, C., 1887, Fungi Patagonici. *Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba, 11*: 5-64.

, 1887, Fungi Fuegiani. *Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba, 11*: 135-311.

, 1910, Fungi Chilenses. Contribución al estudio de los hongos chilenos. *Rev. Fac. Agr., 6*: 1-205.

, 1921, Mycetes Chilenses. *Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba, 25*: 1-124.

STOUT, J.D., K.R. TATE y L.F. MOLLOY, 1976, Decomposition processes in New Zea-

land soils with particular respect to rates and pathways of plant degradation. En Anderson, J.M. and Macfadyen, A., *The Role of Terrestrial and aquatic organisms in decomposition processes. Chapt:. 5:* 97-144.

THORNTHWAITE, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of Climate. *Geog. Review, 38*: 55-94.

TUBAKI, K. y T. YOKOHAMA, 1971, Succesive fungal flora on sterilized leaves in the litter of forests. I. *Inst. Ferm., Osaka, Res. Comm.N° 5*: 24-42.

, 1973, Idem, II. *Ann. Rep. Inst. Ferm. Osaka N° 6*: 18-26.

, 1973, Idem, III. *Ann. Rep. Inst. Ferm. Osaka N°* 6: 27-49.

WALTER, H. y H. LIETH, 1967, *Klimadiagramm-Weltatlas*. Gustav Fischer Verlag, Jena

WALTER, H., E. HARNICKELL y D. MUELLER DOMBOIS, 1975. *Climate-diagram. Maps.* Springer Verlag, Berlín-Heidelber-New York.

Ministerio de Educación de la Nación — Universidad Nacional de La Plata
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO LA PLATA
BIBLIOTECA
-5 MAR. 1985

CUADRO 1: Grupos de taxa estacionales

CLAUSURA I "LAGO GUTIERREZ" (período 1975-1976) *el mes de mayo fue corregido con valores de 1978.-

mes	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
número de especies	24	16	17	17	28	22	27	22	34	35	30	27	
Penicillium cannescens					41	4	2				1		
Penicilliopsis sp.					41	4							
Gelasinospora reticulispora					12		13						Primaverales
Aspergillus versicolor					62		1					1	exclusivos
Ulocladium atrum					5		8	1		1			
Penicillium implicatum					90	19	19	2	5	18	2		
Oidiodendron tenuissimum					59	1	12	1	1			1	
Absidia sp.					20	17	5			14			Primaverales
Leptodothiorella sp.	1				20	3	11	3		7	1	1	preferentes
Cylindrocolla longispora				1		6	1			1			
Chloridium lignicola						3			2				
Alternaria sp.		3	1		5	2	27	2		18	1	1	
Sistotrema brinkmanni					2	2	2		1	3	4	2	Primavero-
Paecilomyces sp.				1	1		3	1		2	1		estivales
Trichocladium diversicoloratum	2		1	2	1	2	1	4	10	1	8	5	
Mucor sp.				1	1	1	3		2	24	1		
Chalara hughesii	4				1	8	1	1	12	1	19	29	Estivales
Anungitea fragilis	3		8	2					18	12	12	17	preferentes
Trichocladium opacum	1						7	2		10	3	3	
Chalara nothofagi	3							10	2	7	12	20	
Mirandina typica								1	7	4	9	1	
Phialea nothofaginea								3	1	3	7	4	
Ceuthospora sp.M-103			1						1	7	1	4	Estivales
Penicillum thomii					1					31	1	2	exclusivos
aff. Phoma tropica	1							5	5	4	1		
Candelabrum spinulosum	1								1	2	3	3	
Trochila tetraspora	1			1					1	7		2	
Xylohypha nigrescens								1	2	2			
Zoellneria eucalypti Tel.	47	15	1								5	19	Otoñal
Cylindrocarpon tenue	2	11	12	1									
aff. Cytospora sp.M-69		14	3								2		Invernales
Pulvinotrichum album		10			1	1							
Coleophoma cylindrospora	44	60	33	60	40	35	44	41	33	22	19	17	
Polyscytalum fuegianum	32	17	23	42		34	3	51	54	13	31	32	
Tremella sp.	4	15	8	22	23	51	47	31	10	22	30	41	Frecuentes
Zoellneria eucalypti Ana.	5		2	2	2	8	9	32	14	5	11	12	
Cladosporium sps.	3	4	3	2	1	1	2	8	7	15	3	7	
Trichoderma koningii	3	15	3	1	4	4	7		3	1			
Trichoderma polysporum	2	1	1	1			1						
Sympodiella unilateralis	1		2					1	2	1			
Chalara brevipes	9		1	8		4					2		
Capsicumyces delicatus	2	7							3		8		
Helicoon pluriseptatum					1		1		1			1	
Aphanocladium album	1			2								1	
Acremonium sp. M-23	1				4		2						
Pleurocataena folilicola	3							1	1		2		
Gliocladium sps.			1						1	1			
Ceuthospora sp.M-101									2	1			
Fusarium sp.M-63		5											
Harknessia antarctica		1			1								
Phoma sp.M-54		1											
Phoma sp.M-64		1											
aff.Cylindrosporium sp.M-121				5									
Clypeopycnis sp.M-165					2								
Stemphyllum sp.					3								
Aspergillus sp.M-149					1								
Truncatella truncata						1							
Trichoderma sp.M-163							1						
Dreschlera sp.							1						
Rhinocladiella sp.								1					
Scolecobasidium dendroides									4				
Idriella lunata									2				
Gyrothrix pediculata									1				
Fusicladium sp.									1				
Sporidesmium rubi									1				
Janetia bacilliformis									1				
Penicillium frequentans										7			
Ampulliferina sp.										2			
Acrophragmis laevispora										1			
Mortierella sp.										3			
Antennatula sp.											3		
Hymenoscyphus guttilutescens											1		
Hymenoscyphus nubilipes												3	
Trichocladium asperum												1	
Microdochium sp.												1	

CUADRO 2: Grupos de taxa estacionales

CLAUSURA II "Pla. QUETRIHUE" (período 1975-1976) *el mes de mayo fue corregido con valores de 1978.-

mes	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
número de especies	16	15	11	24	29	32	33	34	42	34	31	31	
Chalara brevipes			1	9	5					1			Invernal
Sympodiella unilateralis				14	36	29	42	27	13	18	11		Primaverales
Chloridium lignicola			2		1	13	5	2	4	5			preferentes
Anungitea fragilis			9	1	3	24	42	37	45	18	44	8	
Candelabrum spinulosum					16	24	52	35	16	22	36	4	
Mucor sp.				1	3		24	66	7	42	5	37	
Helicoon pluriseptatum				4	12	11	12	19	24	7	13	12	
Mirandina typica					1	20	19	23	26	5	7	2	
Dyctiochaeta fuegiana			1		4	8	4		4	7	2		
Alternaria sp.	2					1	3	2	2	2		8	
Trichoderma polysporum	3				2	5	33	4	11	47			
Trichoderma koningii	5	1		1	1	3	41	8	5	42		5	Primavero-
Chalara hughesii					7	13	2		4	2	9		estivales
Sistotrema brinkmanni					2	1		1		1		1	
Gyrothrix pediculata				2	1	1		2	8		2		
Acremonium sp. M-23	1		1		7	1	2	3	1	7			
Chalara nothofagi				1		3			1		3	2	
Gliocladium sp.					1		1		2	2	1		
Paecilomyces sp.				1		1		5	1	2	1		
Capsicumyces delicatus		2			2				4		3		
Trichoderma sp. M-163					1		4	1		2			
Trichocladium diversicoloratum				1	3	3	2	8	9	4	9	3	
Idriella lunata					2	5	7		14		9	1	Estivales
Scolecobasidium dendroides					4	3	3	2	12	3			preferentes
Trichocladium opacum	1					1	5	1	8	1	20	7	
Penicillium implicatum				7			3		18	12	1	13	
aff.Phoma tropica							10	21	24	10	36	10	
Ceuthospora sp.M-101						1		1	4	5	3	4	Estivales
Penicillium thomii		2		5					1	37		38	exclusivos
Xylohypha nigrescens							1	2	2	1			
Sporidesmium rubi								7	5		3		
Zoellneria eucalypti Tel.	14											23	Otoñales
Aspergillus versicolor	1			1			1	2	2			31	
Pulvinotrichum album	8	11	22	16	30	18	19	11	5		1		Inverno primaveral
Coleophoma cylindrospora	63	66	53	76	42	41	46	36	16	18	13	27	
Polyscytalum fuegianum	23	25	22	35	25	15	25	30	35	32	12	20	Frecuentes
Zoellneria eucalypti Ana.	1	2	5	4	10	5	4	13	19	1	20	9	
Cladosporium sps.	1	11		12	1		3	16		9	11	10	
Pleurocataena foliicola	23	1	1				4	18	1	7	9		
Tremella sp.		4	2			5	4	3	2		1		
Janetia bacilliformis		2			4	1		1	5				
Triposporium foliicolum					1	1						1	
Penicillium frequentans	1	1											
aff.Cytospora sp.M-69		5		1									
Harknessia antarctica		2										3	
Phialea nothofaginea				1		2							
Cylindrocarpon tenue							2	5					
Ampulliferina sp.									3			1	
aff.Penicillium implicatum										5		1	
Botrytis cinerea	2												
Aspergillus flavus	1												
Phoma sp.M-64		1											
Chaetopsis sp.M-114				1									
Uncinula sp.				1									
Penicillium sp.M-148-b				1									
Macrodiplodia sp.				1									
Leptodothiorella sp.					1						1		
Leptothyrium sp.						4							
Microsphaeropsis sp.M-52						1							
Sphaceloma sp.M-191						2							
Absidia sp.							2						
Gelasinospora reticulispora							1						
Dactylaria sp.M-218								2					
Truncatella truncata								1					
Fusicladium sp.									3				
Bactrodesmium traversianum									1				
Pleurophragmium simplex									1				
Penicilliopsis sp.									1				
Acrophragmis laevispora									1				
Acremonium sp.M-68										2			
Trichia sp.										1			
Aphanocladium album											22		
Epicoccum nigrum											2		
Hymenoscyphus nubilipes											1		
Ulocladium atrum												3	
Cordana andinopatagonica												1	
Stilbum sp.												1	
Ulocladium botrytis												1	
Hymenoscyphus titubans												1	